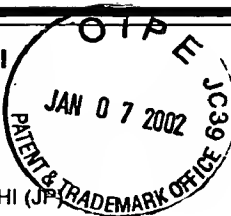


Stress mitigating method for video display terminal

Patent Number: ☐ US5796445
Publication date: 1998-08-18
Inventor(s): NOMURA MASAHIRO (JP); IGARASHI HITOSHI (JP)
Applicant(s): NIPPON ELECTRIC CO (JP)
Requested Patent: ☐ JP8286653
Application Number: US19950541275 19951012
Priority Number(s): JP19940246455 19941012; JP19950024872 19950214; JP19950101977 19950426
IPC Classification: H04N5/21 ; G06K9/40
EC Classification: G09G5/00
Equivalents: ☐ GB2294175, JP2795214B2

**RECEIVED**

JAN 24 2002

Technology Center 2600

Abstract

In a video display terminal (VDT) adapter connected to a moving picture output device, inputting means inputs, from the moving picture output device, an input moving picture signal indicative of input moving pictures having brightness which changes drastically. Connected to the inputting means, picture temporal frequency attenuator means selectively attenuates a particular frequency band of the input moving picture signal to produce a smoothly-changing moving picture signal indicative of smoothly-changing moving pictures. The particular frequency band includes human sensitive frequency components. Connected to the picture temporal frequency attenuator means, outputting means outputs the smoothly-changing moving picture signal as an output moving picture signal. The particular frequency band may lie on a range not less than 7 Hz.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(Concise explanations in relevancy)

Japanese patent publication No. 2795214

Designated on June 26, 1998

Title of the invention : STRESS MITIGATING METHOD FOR VIDEO DISPLAY
TERMINAL



RECEIVED

JAN 24 2002

Technology Center 2600

Japanese laid-open patent publication No. 2795214 discloses that to countermeasure the above problem, a time-filter is used to the dynamic image signal with the above brightness variation.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2795214号

(45) 発行日 平成10年(1998) 9月10日

(24) 登録日 平成10年(1998) 6月26日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号

G 0 9 G 5/10

5/00

5 1 0

5 3 0

5 5 0

5/36

5 2 0

F I

G 0 9 G 5/10

5/00

Z

5 1 0 S

5 3 0 Z

5 5 0 H

5/36

5 2 0 C

請求項の数10(全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-101977

(22) 出願日 平成7年(1995) 4月26日

(65) 公開番号 特開平8-286653

(43) 公開日 平成8年(1996) 11月1日

審査請求日 平成7年(1995) 4月26日

(31) 優先権主張番号 特願平6-246455

(32) 優先日 平6(1994) 10月12日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平7-24872

(32) 優先日 平7(1995) 2月14日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(73) 特許権者 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 野村 正英

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 五十嵐 等

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外4名)

審査官 月野 洋一郎

(56) 参考文献 特開 平5-122731 (J P, A)

特開 平6-19455 (J P, A)

実開 昭63-140775 (J P, U)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 V D T障害緩和および画像周波数減衰装置およびV D Tアダプタ

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 輝度変化の激しい動画像を見続けることによりもたらされる人体へのストレスを緩和するV D T (ビデオターミナルディスプレイ) 障害緩和方法であって、

前記動画像を、前記動画像の周波数成分のうち、人間が敏感に反応する7～60Hzの周波数成分を減衰させた画像に変換することを特徴とするV D T障害緩和方法。

【請求項2】 動画像出力装置と動画像表示部との間に設置されるV D Tアダプタであって、

前記動画像出力装置からの輝度変化の激しい動画像を、前記動画像の周波数成分のうち人間が敏感に反応する7～60Hzの周波数成分を減衰させた画像に変換する画像周波数減衰部を有することを特徴とするV D Tアダプタ。

2

【請求項3】 動画像の特定の周波数域の周波数成分を減衰させた画像に変換する画像周波数減衰装置であって、

動画像出力装置からの動画像信号から輝度信号を取り出しアナログからデジタルに変換するA/D変換器と、デジタル化された画像の輝度値を時間フィルタ処理し前記周波数成分として7～60Hzの周波数成分を減衰させる時間フィルタ部と、前記時間フィルタ処理された画像の輝度成分をデジタルからアナログ変換するD/A変換器とから構成され、

10

前記時間フィルタ部は、前記画像の輝度値を画像の時間系列順に保持する複数のフレームメモリと、前記フレームメモリに画素毎に入力保持された輝度値に、前記フレームメモリ毎の適当な重みを加算処理する積算部とを備えることを特徴とする画像周波数減衰装置。

3

【請求項4】 動画像の特定の周波数域の周波数成分を減衰させた画像に変換する画像周波数減衰装置であって、

動画像出力装置からの動画像信号から輝度信号を取り出しアナログからデジタルに変換するA/D変換器と、デジタル化された画像の輝度値を時間フィルタ処理し前記周波数成分として7～60Hzの周波数成分を減衰させる時間フィルタ部と、前記時間フィルタ処理された画像の輝度成分をデジタルからアナログに変換するD/A変換器とから構成され、

前記時間フィルタ部は、前記画像の輝度値を保持する1つ以上のフレームメモリ(A)と、1フレーム前の前記画像の輝度値を保持する1つ以上のフレームメモリ

(B)と、前記フレームメモリ(A)に画素毎に入力保持された輝度値と前記フレームメモリ(B)に画素毎に入力保持された1フレーム前の輝度値とをそれぞれ適当な重みで加算処理しその結果をフレームメモリ(B)に入力する1つ以上の演算器を有することを特徴とする画像周波数減衰装置。

【請求項5】 前記動画像出力装置からの前記動画像信号を輝度信号として取り出すのではなく、RGB(3原色:R(赤)、G(緑)、B(青))それぞれの信号として取り出し、前記RGBの各信号をそれぞれアナログからデジタルに変換するA/D変換器と、デジタル化された画像の前記RGBの各信号値を時間フィルタ処理し前記周波数成分を減衰させる時間フィルタ部と、前記時間フィルタ処理された画像のRGBの各信号値をデジタルからアナログに変換するD/A変換器とから構成されることを特徴とする請求項3または請求項4記載の画像周波数減衰装置。

【請求項6】 動画像の特定の周波数域の周波数成分を減衰させた画像に変換する画像周波数減衰装置であって、

アナログまたはデジタル信号で表現された画像の輝度成分の時間変換の大きさを、あるいはRGB成分にデジタル化された画像の時間変化の大きさを計測する画像時間周波数成分測定部と、前記画像時間周波数成分測定部によって計測された画像の輝度変化量の大きさに応じて、前記時間周波数成分の減衰の程度を適応的に調節し、入力時系列画像を時間フィルタ処理して前記周波数成分として7～60Hzの周波数成分を減衰させる時間フィルタ部とを有することを特徴とする画像周波数減衰装置。

【請求項7】 動画像の特定の周波数域の周波数成分を減衰させた画像に変換する画像周波数減衰方法であって、

アナログまたはデジタル信号で表現された画像の輝度成分の時間変化の大きさを、あるいはRGB成分にデジタル化された画像の時間変化の大きさを画像時間成分測定部で計測する工程と、入力時系列画像を時間フィル

4

ター部で時間フィルタ処理することにより前記時間周波数成分として7～60Hzの周波数成分を減衰させる工程とから構成され、

前記時間周波数成分減衰工程が、前記画像時間周波数成分測定部によって計測された画像の輝度変化量の大きさに応じて前記時間フィルタ部での前記周波数成分の減衰の程度を調節し、前記減衰程度に従って前記時間フィルタ処理がなされることを特徴とする画像周波数減衰方法。

10 【請求項8】 前記画像周波数減衰部が請求項3または請求項4または請求項5または請求項6記載の画像周波数減衰装置であることを特徴とする請求項2記載のVDTアダプタ。

【請求項9】 画像の特定の周波数域の周波数成分を減衰させた画像に変換する画像周波数減衰装置であって、動画像出力装置からの動画像信号から輝度信号を取り出しアナログからデジタルに変換するA/D変換器と、デジタル化された画像の輝度値を時間フィルタ処理し前記周波数成分として7～60Hzの周波数成分を減衰させる時間フィルタ部と、前記時間フィルタ処理された画像の輝度成分をデジタルからアナログに変換するD/A変換器とから構成され、

前記時間フィルタ部は、それぞれ1フレーム前の画像の輝度値を保持するフレームメモリと、この1フレーム前の画像の輝度値と入力される画像の輝度値とを適当な重みで加算処理を行ってその結果を前記1フレーム前の画像の輝度値を保持するフレームメモリに格納するとともに次段の演算器に出力する演算器とを含む時間フィルタ処理手段が多段に接続されたことを特徴とする画像周波数減衰装置。

30 【請求項10】 前記時間フィルタ部は、インターレース信号について、画像の輝度値を保持するフレームメモリが、それぞれ奇数フレームと偶数フレームごとに設けられ、奇数フレームおよび偶数フレームごとに時間フィルタ処理を行う構成である請求項3ないし6、および9のいずれか記載の画像周波数減衰装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、テレビ、テレビゲーム、ビデオ、コンピュータ等の輝度変化の激しい動画像を見続けることによりもたらされる人体へのストレスを緩和するVDT(ビデオターミナルディスプレイ)障害緩和方法と、それに用いる画像の周波数を減衰させる装置および動画像情報表示装置のアダプタに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ビデオターミナルディスプレイ(VDT)を長時間連続して見続けることによる障害(VDT障害)を防止、緩和する為に低反射率フィルタや、静電気防止フィルタ等が用いられている。これらの器具は、ワープロソフト等、表示される画像の殆どが静

止しているような使用環境に対してはストレスを軽減させるのに有効であった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、近年コンピュータグラフィックス（CG）技術や仮想現実技術の進歩に伴い、種々様々な映像がテレビやコンピュータディスプレイ上で表示されるようになってきている。それらの映像の中には、眩しい程の像が速く動いたり激しく点滅する画像がしばしば含まれている。このような輝度の時間変化の激しい画像は、それを見る者の注意を強く引く為に非常に有効である。しかしその反面、そのような輝度変化の激しい画像は見るものに強いストレスを与える。テレビやコンピュータディスプレイ等でCG等により刺激的に加工された画像を見ることの機会が増え続けることによって、それらによる新しいタイプのVDTストレスが増しており、その防止策の必要性が高まっている。しかし、この新たなタイプのVDTストレスは、画像表示装置の静的な特性を改善する従来のVDT障害防止の為の器具で有効に防止することができず、その防止策としての有効な手段が求められていた。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、7～60Hz程度の周波数、人間が特に敏感に感じる10Hz前後の7～15Hz程度の周波数の動画像信号の変化を、時間フィルタにより減衰させることによって、VDTの使用者に適度のストレスを与えることを防ぐものである。なお、人間が最も敏感に感じる周波数とは、例えばグレーの背景画面上に白黒の点滅を、白黒のコントラストと周波数を変えて表示し、コントラストを落としても点滅を確認できる周波数を調べることなどにより得られる。

【0005】第1の発明は、輝度変化の激しい動画像を見続けることによりもたらされる人体へのストレスを緩和するVDT（ビデオターミナルディスプレイ）障害緩和方法であって、前記動画像を、動画像の周波数成分のうち、人間が敏感に反応する周波数域の周波数成分を減衰させた画像に変換することを特徴とする。

【0006】第2の発明は、動画像出力装置と動画像表示部の間に設置されるVDTアダプタであって、前記動画像出力装置からの輝度変化の激しい動画像を、動画像の周波数成分のうち人間が敏感に反応する周波数域の周波数成分を減衰させた画像に変換する画像周波数減衰部を有することを特徴とするVDTアダプタである。

【0007】第3の発明は、動画像の特定の周波数域の周波数成分を減衰させた画像に変換する画像周波数減衰装置であって、動画像出力装置からの動画像信号から輝度信号を取り出しアナログからデジタルに変換するA/D変換器と、デジタル化された画像の輝度値を時間フィルタ処理し前記周波数成分を減衰させる時間フィルタ部と、前記時間フィルタ処理された画像の輝度成分

をデジタルからアナログに変換するD/A変換器から構成され、前記時間フィルタ部が、前記画像の輝度値を保持する複数のフレームメモリと、前記フレームメモリに画素毎に入力保持された輝度値に、前記フレームメモリ毎の適当な重みを加算処理する積算器を有することを特徴とする画像周波数減衰装置である。

【0008】第4の発明は、動画像の特定の周波数域の周波数成分を減衰させた画像に変換する画像周波数減衰装置であって、動画像出力装置からの動画像信号から輝度信号を取り出しアナログからデジタルに変換するA/D変換器と、デジタル化された画像の輝度値を時間フィルタ処理し前記周波数成分を減衰させる時間フィルタ部と、前記時間フィルタ処理された画像の輝度成分をデジタルからアナログに変換するD/A変換器から構成され、前記時間フィルタ部が、前記画像の輝度値を保持する1つ以上のフレームメモリ（A）と、1フレーム前の前記画像の輝度値を保持する1つ以上のフレームメモリ（B）と、前記フレームメモリ（A）に画素毎に入力保持された輝度値と前記フレームメモリ（B）に画素毎に入力保持された1フレーム前の輝度値をそれぞれ適当な重みで加算処理する1つ以上の演算器を有することを特徴とする画像周波数減衰装置である。

【0009】第5の発明は、前記動画像出力装置からの動画像信号を輝度信号として取り出すのではなく、RGB（3原色：R（赤）、G（緑）、B（青））それぞれの信号として取り出し、前記RGBの各信号をそれぞれアナログからデジタルに変換するA/D変換器と、デジタル化された画像の前記RGBの各信号値を時間フィルタ処理し前記周波数成分を減衰させる時間フィルタ部と、前記時間フィルタ処理された画像のRGBの各信号値をデジタルからアナログに変換するD/A変換器から構成されることを特徴とする第3の発明または第4の発明に記載の画像周波数減衰装置である。

【0010】第6の発明は、動画像の特定の周波数域の周波数成分を減衰させた画像に変換する画像周波数減衰装置であって、アナログまたはデジタル信号で表現された画像の輝度成分の時間変化の大きさを、あるいはRGB成分にデジタル化された画像の時間変化の大きさを計測する画像時間周波数成分測定部と、画像時間周波数成分測定部によって計測された画像の輝度変化量の大きさに応じて、時間周波数成分の減衰の程度を適応的に調節し、入力時系列画像を時間フィルタ処理して前記時間周波数成分を減衰させる時間フィルタ部とを有することを特徴とする画像周波数減衰装置である。

【0011】第7の発明は、動画像の特定の周波数域の周波数成分を減衰させた画像に変換する画像周波数減衰方法であって、アナログまたはデジタル信号で表現された画像の輝度成分の時間変化の大きさを、あるいはRGB成分にデジタル化された画像の時間変化の大きさを画像時間周波数成分測定部で計測する工程と、入力時

7

系列画像を時間フィルタ部で時間フィルタ処理することにより前記時間周波数成分を減衰させる工程から構成され、前記時間周波数成分減衰工程が、画像時間周波数成分測定部によって計測された画像の輝度変化量の大きさに応じて時間フィルタ部での周波数成分の減衰の程度を調節し、前記減衰程度に従って時間フィルタ処理がなされることを特徴とする画像周波数減衰方法である。

【0012】第8の発明は、前記画像周波数減衰部が第3の発明または第4の発明または第5の発明または第6の発明に記載の画像周波数減衰装置であることを特徴とする第2の発明に記載のVDTアダプタである。

【0013】

【実施例】次に、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。

【0014】まず、本発明の第1の実施例について説明する。

【0015】図1は、本発明の一実施例を示すブロック図である。図1を参照すると、本発明の第1の実施例は、A/D変換器1と、インターレース分配器2、時空間フィルタ部3、インターレース合成器4、D/A変換器5とから構成される。

【0016】次に、図1と図2を参照して、本実施例の動作について説明する。

【0017】A/D変換器1は、動画像出力装置からの動画像信号から輝度信号を取り出してアナログ/デジタル変換し、デジタル化された画像の輝度値をインターレース分配器2へ逐次出力する。インターレース分配器2は、インターレースで入力された動画像デジタル信号を奇数フレーム分と偶数フレーム分とに分割し、それぞれ別系統にして、時間フィルタ部3へ出力する。時間フィルタ部3は入力出力共に2つに分かれており、奇数フレームと偶数フレームのそれぞれの画像フレームの輝度値の逐次入力に対して時間フィルタリング処理を施し、輝度成分の10Hz前後の時間変化を低減させる。その結果は、インターレース合成器4に送られ、奇数フレームの画像の輝度値と偶数フレームの画像の輝度値をフレーム毎に時間的に交互に組み合わせてD/A変換器5に出力する。D/A変換器5では、インターレース合成器4からの画像のデジタル化された輝度値と、A/D変換器1からの画像の色相/輝度成分の信号、および同期信号から、画像の輝度成分を時間フィルタ処理した動画像信号を出力する。

【0018】図2は、動画像出力装置がノンインターレース方式で画像出力を出す場合の本発明の一実施例を示すブロック図であり、図2で示すように、インターレース分配器2とインターレース合成器4は不要で、A/D変換器1bでデジタル化した画像輝度値を時間フィルタ部3bに送り、その結果をD/A変換器5bへと入力させる。

【0019】次に、図3を参照して、本発明の時間フィ

8

ルタ部3の一例について説明する。図3は時間フィルタ部3の一例を示す構成図である。図1のインターレース分配器2からの出力された画像の輝度値は、奇数フレーム分と偶数フレーム分とに分割されて、フレームメモリ3-1aとフレームメモリ3-1bに、それぞれ送られる。フレームメモリ3-1aに送られた画像の奇数フレームの値は、演算器3-Aに逐次的に送られる一方、次の新たな奇数フレームの画像が入力される迄そこに保持される。そして、次の新たな奇数フレームの画像が入力されると同期してフレーム3-1aの内容はフレーム3-2aにコピーされる。フレームメモリ3-2aからフレームメモリ3-Naでも、同様に画像の奇数フレームの値が処理され、積算器3-Aに画像の輝度の値が送られる。演算器3-Aではフレームメモリ3-1aからフレームメモリ3-Naまで画素ごとに逐次入力される輝度の値を、フレームメモリごとの適当な重み W_{odd-i} ($i=1\sim Na$)で画素ごとに加算し、その結果をフレームメモリ3-Xaに逐次送る。偶数フレームについても、奇数フレームと全く同様に、フレームメモリ3-1bからフレームメモリ3-Nb、および積算器3-Aに於いて処理が行われ、フレームメモリ3-Xbに逐次送られる。図3の例では、積算器3-Aは、奇数フレームの処理と偶数フレームの処理を逐次的に交互に行うことにより共通化しているが、2つ演算器を用いて並列に処理を行わせてもよい。

【0020】次に、図4を参照して、動画像出力装置がノンインターレース方式の動画像信号を出力する場合の、時間フィルタ部3bの一例について説明する。図4は時間フィルタ部3bの一実施例を示す構成図である。図3と異なり、図4では入出力系が一つでよい。

【0021】次に、本発明の第3の実施例について説明する。

【0022】図5は、本発明の画像周波数減衰装置の時間フィルタ部3の他の実施例を示すブロック図である。

【0023】図5を参照すると、本発明の第3の実施例は、奇数フレームに対して、フレームメモリ3-0a、3-1a、 $\sim 3-Na$ 、3-Xa、演算器3-1ca、 $\sim 3-Nca$ 、偶数フレームに対して、フレームメモリ3-0b、3-1b、 $\sim 3-Nb$ 、3-Xb、演算器3-1cb、 $\sim 3-Ncb$ 、積算器3-Sa/bからなる。

【0024】次に、図5を参照して、本実施例の動作について説明する。

【0025】第1の実施例では、逐次的に入力する動画像の輝度信号の値をデジタル化した後、適当な数だけ過去のフレームを蓄えておき、それらを用いて動画像輝度信号の時間フィルタリングを行った。しかし、本発明の第3の実施例では、各演算器3-na/b ($n=1\sim N$)は入力したフレームとその1つ先に入力し、フレ

メモリ3-na/b (n=1~N)に既に蓄えられているフレームのデータの加算平均を計算し、その結果でフレームメモリ3-na/bを更新する。それらの結果は、積算器3-Sa/bで積算されてフレームメモリ3-Xa/bに送られる。この実施例では、目的の時間フィルタを時定数の異なる複数のローパスフィルタの加算として近似することによって実現している。この実施例3では、実施例1と比較して目的とする時間フィルタの近似に能力は劣るが、フレーム周波数の高い画像表示システム向けには、同等の性能の時間フィルタをより安価に実現できる場合がある。

【0026】次に、本発明の第4の実施例について説明する。

【0027】図6を参照すると、本発明の第4の実施例は、動画像出力装置がノンインターレース信号を出力する場合における第3の実施例と同等な方式の実施例である。第3の実施例では奇数フレームと偶数フレームの二つの画像フレームに対応する処理回路がそれぞれ必要であったのに対し、この第4の実施例では処理回路が一系統になっている点で異なる。

【0028】次に本発明の第5の実施例について説明する。

【0029】図7は、本発明の画像周波数減衰装置の時間フィルタ部3の他の実施例を示すブロック図であ

$$A1_{x,y}(t) = \tau_1 A1_{x,y}(t-1) + (1-\tau_1) I_{x,y}(t) \quad \dots (1)$$

(1)式で計算された $A1_{x,y}(t)$ は、フレームメモリ3-1aに送られると同時に、次の演算器3-2daに入力され、そこでは $A2_{x,y}(t)$ が次の(2)式の

$$A2_{x,y}(t) = \tau_2 A2_{x,y}(t-1) + (1-\tau_2) A1_{x,y}(t) \quad \dots (2)$$

同様に、演算器3-mda ($1 \leq m \leq N$)において新しくフィルタリングされた画像輝度データ $Am_{x,y}(t)$ が、フレームメモリ3-(m-1)aに蓄えられている前時刻にフィルタリングされた画像輝度データ $Am_{x,y}$

$$Am_{x,y}(t) = \tau_m Am_{x,y}(t-1) + (1-\tau_m) Am'_{x,y}(t) \quad \dots (3)$$

; $m' = m-1$

このようにして、演算器3-Ndaにおいて計算された $AN_{x,y}(t)$ は、フレームメモリ3-Xaに蓄えられ、奇数フレーム輝度値の出力として送られる。偶数フレームでの処理もこれと同様に並列して行われる。ここで、 τ_i ; $i=1 \sim N$ は周波数フィルタの効果の強さを決める1以下の正のパラメータであり、本装置の効果の強さを調節する為に、使用する際に適当な値を設定することができるようにする。また、ローパスフィルタの段数Nは、出力画像の時間的な滑らかさを調節するもう一つのパラメータであり、1以上10程度までの数に設定する。

【0037】次に、本発明の第6の実施例について説明する。

る。

【0030】図7を参照すると、本発明の第5の実施例は、奇数フレームに対して、フレームメモリ3-0a、3-1a、~3-Na、3-Xa、演算器3-1da、~3-Nda、偶数フレームに対して、フレームメモリ3-0b、3-1b、~3-Nb、3-Xb、演算器3-1db、~3-Ndbからなる。

【0031】図7を参照して、本実施例の動作について説明する。

【0032】第3の実施例では、目的の時間フィルタを時定数の異なる複数のローパスフィルタの加算として近似する為に、複数の異なるローパスフィルタ操作を並列的に実行した。しかし、本発明の第5の実施例では、より簡便且つ実用的な方法として、一種類あるいは複数のローパスフィルタを直列的に配置する。

【0033】具体的には、奇数フレームについては、フレームメモリ3-0aに蓄えられた時刻tにおける座標(x,y)の画像輝度データ $I_{x,y}(t)$ と、フレームメモリ3-1aに蓄えられている前時刻にフィルタリングされた画像輝度データ $A1_{x,y}(t-1)$ とを用いて、演算器3-1daで新しくフィルタリングされた画像輝度データ $A1_{x,y}(t)$ が以下の(1)式のように計算される。

$$A1_{x,y}(t) = \tau_1 A1_{x,y}(t-1) + (1-\tau_1) I_{x,y}(t) \quad \dots (1)$$

ようにして計算される。

【0035】

(t-1)と演算器3-(m-1)daからの入力 $Am'_{x,y}(t)$ を用いて、以下の(3)式のように計算される。

$$Am_{x,y}(t) = \tau_m Am_{x,y}(t-1) + (1-\tau_m) Am'_{x,y}(t) \quad \dots (3)$$

【0038】図8を参照すると、本発明の第6の実施例は、動画像出力装置がノンインターレース信号を出力する場合における第5の実施例と同等な方式の実施例である。第5の実施例では奇数フレームと偶数フレームの二つの画像フレームに対応する処理回路がそれぞれ必要であったのに対し、この第6の実施例では処理回路が一系統になっている点で異なる。

【0039】以上挙げた実施例は全て画像の輝度信号に対して処理を行っていたが、動画像信号をRGB(3原色:赤、緑、青)信号として取り出し、RGBそれぞれの信号に対して行っても期待する効果を得ることができる。その場合、時間フィルタ部3は演算器の性能が高い場合にはRGBの3つの信号それぞれに対する前記実

11

施例での処理を時間分割して行うことができるが、演算器が動画像の毎秒のフレーム数をそのようには処理しきれない場合には、RGB 3つの信号それぞれについて独立な3つの時間フィルタ部を用いて並列化を行うものとする。

【0040】ところでストレスを軽減させる為に動画像の10Hz前後の時間周波数成分を減衰させると、画像の中を小さく明るい像が速く動く場合などにはその像が動く軌跡が尾を引くように残ってしまう為、画像の時間周波数成分の減衰の程度を入力動画像の特徴によって適

当な値に設定し直す必要がある。そこでこの問題点を解決する例として、次に本発明の第7の実施例を示す。
【0041】上記課題を解決するため、第7の実施例は、人間が敏感に感じる7~60Hz程度の輝度変化の時間周波数成分の画像全体での量を計測し、その大きさに応じて入力画像の人間が敏感に感じる7~60Hz程度の輝度変化の時間周波数成分を適応的に減衰させることによって、動画像を見る際の違和感を感じさせずにVDTの使用者に過度のストレスを与えることを防ぐことを可能にする。

【0042】図9は、本発明の第7の実施例を示すブロック図である。図9を参照すると、本発明の第7の実施例は、画像時間周波数成分測定部6と画像時間フィルタ部13から構成される。

【0043】次に図9を参照して、本実施例の動作について説明する。

【0044】画像時間周波数成分測定部6は、動画像出力装置からのデジタル化されたRGB信号の入力を受け、RGBのそれぞれ成分毎に、単段の再帰型画像フィ

$$A^1_{x,y}(t) = \tau_0 A^1_{x,y}(t-1) + (1-\tau_0) I_{x,y}(t) \quad \dots (4)$$

演算部7で(4)式のように計算された画像データ $A^1_{x,y}(t)$ は、フレームメモリ8及び演算部9に送られる。

【0051】演算部9では、動画像出力装置から入力された画像データ $I_{x,y}(t)$ と演算部7からの出力画像

$$E(t) = \frac{\sum_{x,y} |I_{x,y}(t) - A^1_{x,y}(t)|}{\epsilon} \quad \dots (5)$$

【0053】ここで、定数 ϵ は最大の明るさを示す画像データ値を I_{\max} として予め以下のように設定される。

$$\epsilon = \sum_{x,y} I_{\max}$$

【0055】時定数決定部10では、演算部9で計算された有効減衰量 $E(t)$ から、関数表11を参照して得られる $F[E(t)]$ と共に時定数値 $\tau(t)$ を以下のようにして求め、その結果得られる時定数値 $\tau(t)$ を演算部7及び画像時間フィルタ部13へ出力する。

【0056】

12

ルタで7Hz以上の画像の時間変化の大きさを検出し、低減すると共に、その結果を動画像出力装置からの入力と比較することによって適当な時定数パラメータを決定し、その値を時間フィルタ処理された画像データと共に画像時間フィルタ部13へ送る。

【0045】画像時間フィルタ部13は、画像時間周波数成分測定部6から画像信号と時定数パラメータ値の入力を受け、逐次入力する画像フレームに対して時間フィルタリング処理を施し、7Hz以上の時間変化を低減させ、その結果を出力する。以上の処理は、RGB信号の各成分に対してそれぞれ独立に行われる。

【0046】図10は、本発明による画像時間周波数成分測定部6の一実施例を示すブロック図である。図10を参照すると、本発明の画像時間周波数成分測定部の一実施例は、演算部7、フレームメモリ8、演算部9、時定数決定部10、関数表11から構成される。

【0047】次に図10を参照して、本実施例の動作について説明する。

【0048】動画像出力装置から入力される時刻 t における座標 (x, y) の画像データ $I_{x,y}(t)$ は3つに分岐し、演算部7と演算部9、及び遅延部12に入力する。

【0049】演算部7では、フレームメモリ8に蓄えられている画像データ $A^1_{x,y}(t-1)$ から $(0 < \tau_0 < 1)$ をも満たすように予め決められた時定数 τ_0 を用いて、例えば $\tau_0 = 0.3$ のように、 $A^1_{x,y}(t)$ が以下のように計算される。

【0050】

データ $A^1_{x,y}(t)$ から有効減衰量 $E(t)$ が以下のように計算され、その結果が時定数決定部10に送られる。

【0052】

【数1】

【0054】

【数2】

【数3】

... (6)

13

$$\tau(t) = \begin{cases} 0 & ; E(t) < E_{\min} \\ \tau_{\max} & ; E(t) > E_{\max} \\ F[E(t)] & ; \text{otherwise} \end{cases}$$

【0057】ここで、 E_{\min} と E_{\max} 及び τ_{\max} は予め適当な値 ($0 \leq E_{\min} < E_{\max} \leq 1$)、($0 < \tau_{\max} < 1$)、例えば $E_{\min} = 0.04$ 、 $E_{\max} = 0.08$ 、 τ

$$F[e] = \frac{1 + \tanh \left[k \left(\left[\frac{e - E_{\min}}{E_{\max} - E_{\min}} \right] - e_0 \right) \right]}{2} \tau_{\max}$$

【0060】ここで、 k ($1 < k$)、 e_0 ($0 < e_0 < 1$) はパラメータで、例えば $k = 4$ 、 $e_0 = 0.5$ に設定する。

【0061】遅延部12は、動画像出力装置からの画像データ $I_{x,y}(t)$ の入力を受け、時定数決定部10が時定数値 $\tau(t)$ を画像時間フィルタ一部13へ出力するのと同期させて画像データ $I_{x,y}(t)$ を画像時間フィルタ一部13へ出力する。

【0062】図11は、本発明による画像時間フィルタ一部13の一実施例を示すブロック図である。図11を参照すると、本発明の画像時間フィルタ部の一実施例

$$A^{2,1}_{x,y}(t) = \tau(t) A^{2,1}_{x,y}(t-1) + (1 - \tau(t)) A^1_{x,y}(t) \quad \dots (7)$$

同様にして、演算部14-i ($i = 2 \sim N$) では、演算部14-(i-1)から送られる画像データ $A^{2,(i-1)}_{x,y}(t)$ とフレームメモリ15-iに蓄えられている画像データ $A^{2,1}_{x,y}(t-1)$ から時定数 $\tau(t)$ を

$$A^{2,j}_{x,y}(t) = \tau(t) A^{2,j}_{x,y}(t-1) + (1 - \tau(t)) A^2_{x,y}(t) \quad \dots (8)$$

このようにして、演算器14-Nにおいて計算された $A^{2,N}_{x,y}(t)$ はフレームメモリ15-Nに送られると共に画像表示装置へと出力される。

【0067】以上で、 N は1以上、例えば $N = 6$ 等に設定される。

【0068】以上の実施例では、画像信号はRGBのデジタル化されたものとしたが、他の形式の画像信号の場合でも、輝度に相当する成分について同様な操作を行うことによって、本発明の効果をを得ることができる。また、アナログ画像信号をデジタル化せずに同様な処理を行っても、本発明の効果をを得ることができる。

【0069】上記のように第7の実施例によれば、人間が敏感に感じる7~60Hz程度の輝度変化の時間周波数成分の画像全体での量を計測し、その大きさに応じて適応的に入力画像の人間が敏感に感じる7~60Hz程度の輝度変化の時間周波数成分を減衰させることによって、動画像を見る際の違和感を感じさせずにVDTの使

14

$\max = 0.3$ 、のように、設定される。

【0058】関数表11は、時定数決定部10から送られる有効減衰量 $E(t)$ ($0 < E(t) < 1$) の値に応じて予め記憶してある値 $F[E]$ を時定数決定部10へ出力する。ここで、 $F[]$ は以下のような値に設定しておく。

【0059】

【数4】

は、演算部14-1、~14-N、及びフレームメモリ15-1、~15-Nから構成される。

【0063】次に図11を参照して、本実施例の動作について説明する。

【0064】演算部14-1では、画像時間周波数成分測定部6から送られる画像データ $A^1_{x,y}(t)$ とフレームメモリ15-1に蓄えられている画像データ $A^{2,1}_{x,y}(t-1)$ から時定数 $\tau(t)$ を用いて $A^{2,1}_{x,y}(t)$ が以下のように計算され、その結果がフレームメモリ15-1及び演算部14-2へ送られる。

【0065】

用いて $A^{2,j}_{x,y}(t)$ が以下のように計算され、その結果がフレームメモリ15-i及び演算部14-(i+1)へ送られる。

【0066】

$$A^{2,j}_{x,y}(t) = \tau(t) A^{2,j}_{x,y}(t-1) + (1 - \tau(t)) A^2_{x,y}(t) \quad \dots (8)$$

ユーザーに過度のストレスを与えることを防ぐことができる。

【0070】

【発明の効果】本発明によれば、人間が敏感に感じる7~60Hz程度の周波数の動画像信号の時間変化を、時間フィルタにより減衰させることによって、使用者へ過度のストレスを与えることを防止、緩和することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画像周波数減衰の一実施例を示すブロック図である。

【図2】ノンインターレース方式で画像出力する場合の、本発明による画像周波数減衰の一実施例を示すブロック図である。

【図3】本発明の時間フィルタ部の一実施例を示すブロック図である。

【図4】ノンインターレース方式で画像出力する場合

15

の、本発明の時間フィルタ部の一実施例を示すブロック図である。

【図5】本発明の時間フィルタ部の他の実施例を示すブロック図である。

【図6】ノンインターレース方式で画像出力する場合の、本発明の時間フィルタ部の他の実施例を示すブロック図である。

【図7】本発明の時間フィルタ部の他の実施例を示すブロック図である。

【図8】ノンインターレース方式で画像出力する場合の、本発明の時間フィルタ部の他の実施例を示すブロック図である。

【図9】本発明による画像周波数減衰装置の一実施例を示すブロック図である。

【図10】本発明による画像時間フィルタ部の一実施例を示すブロック図である。

【図11】本発明による画像時間周波数成分測定部の一実施例を示すブロック図である。

【符号の説明】

1, 1 b A/D変換器

16

2 インターレース分配部

3, 3 b 時間フィルタ部

3-0 a ~ 3-N a, 3-0 b ~ 3-N b, 3-X a,

3-X b フレームメモリ

3-A, 3-S a, 3-S b 積算器

3-1 c a ~ 3-N c a, 3-1 c b ~ 3-N c b, 3

-1 d a ~ 3-N d a, 3-1 d b ~ 3-N d b 演

算器

4 インターレース合成器

10 5, 5 b D/A変換器

6 画像時間周波数成分測定部

7 演算部

8 フレームメモリ

9 演算部

10 時定数決定部

11 関数表

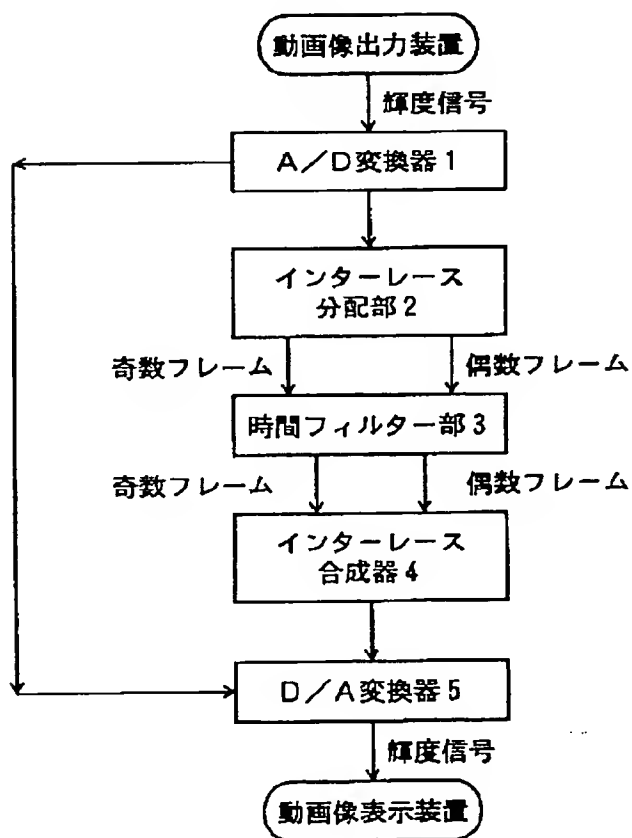
12 遅延部

13 画像時間フィルタ部

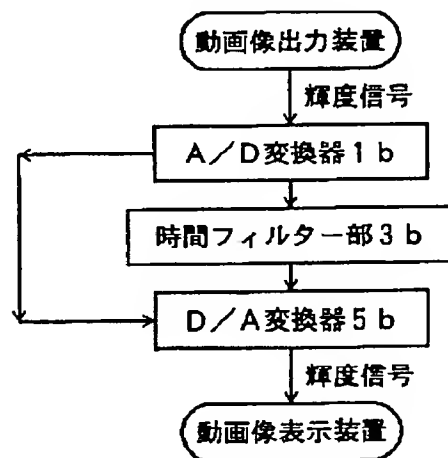
14-1 ~ 14-N 演算部

20 15-1 ~ 15-N フレームメモリ

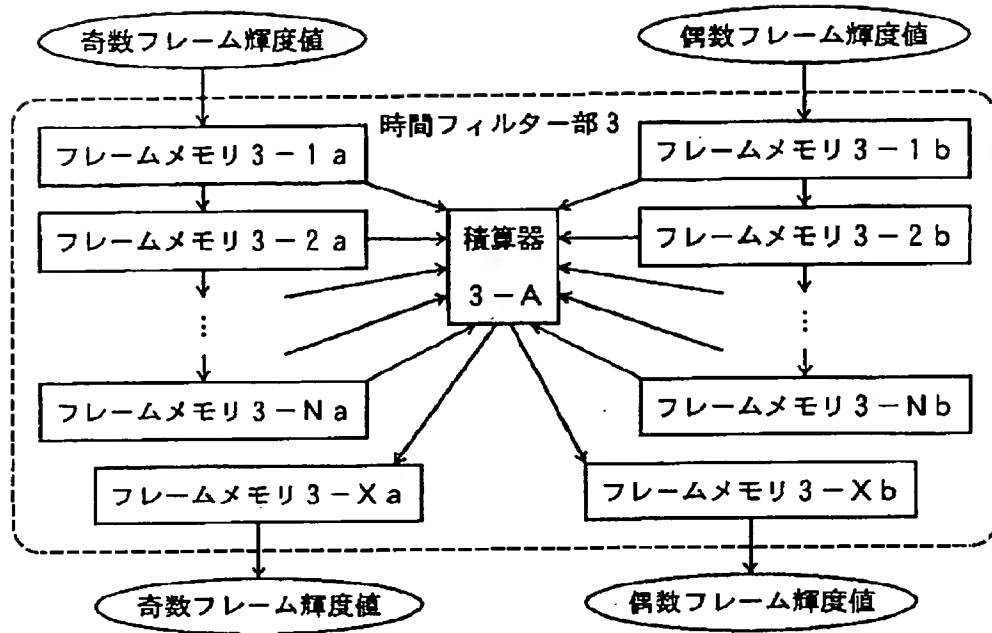
【図1】



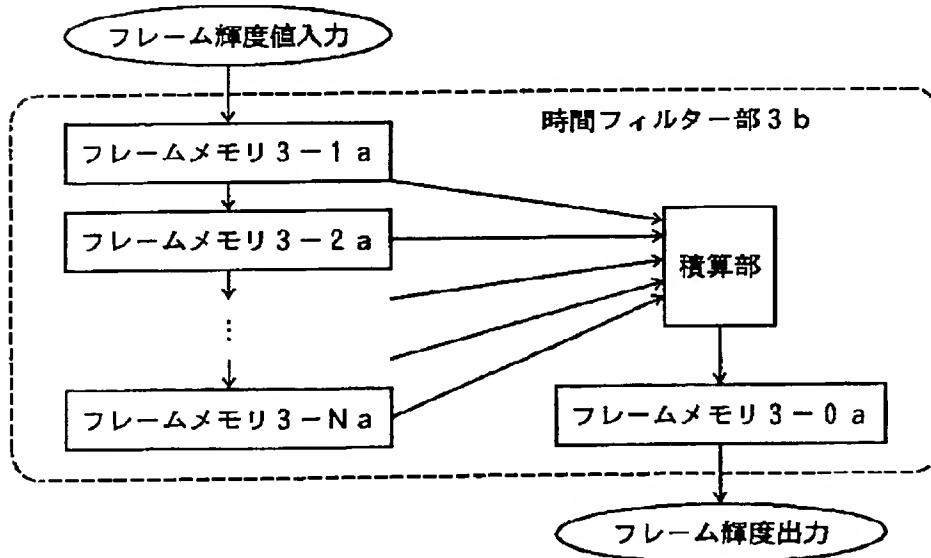
【図2】



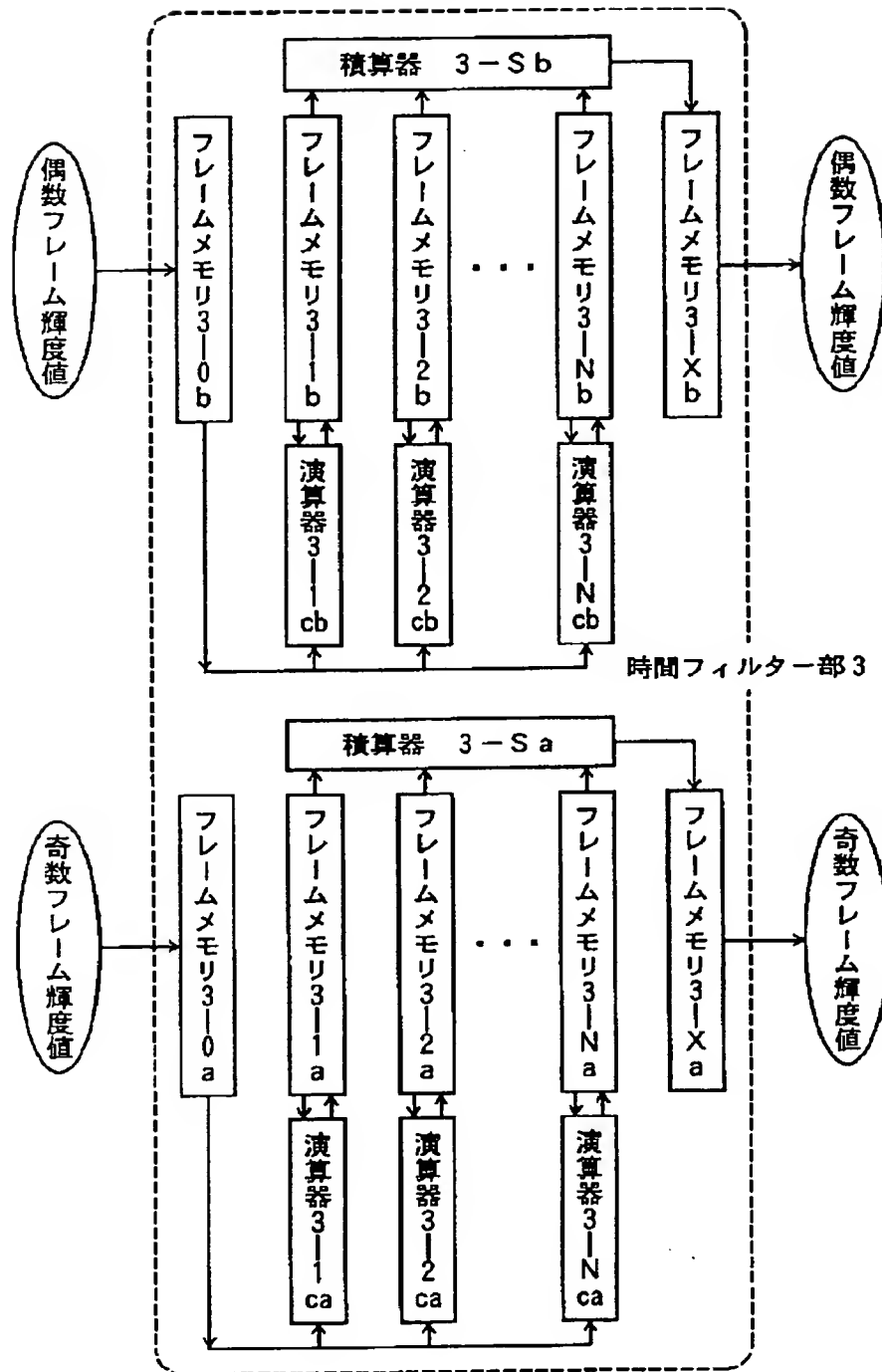
【図3】



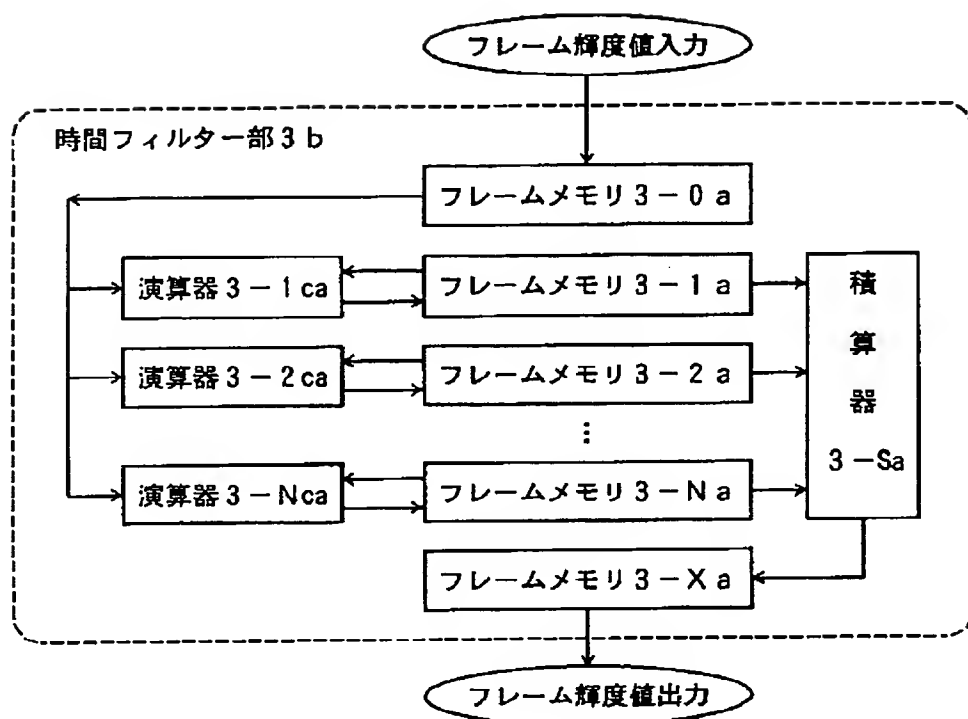
【図4】



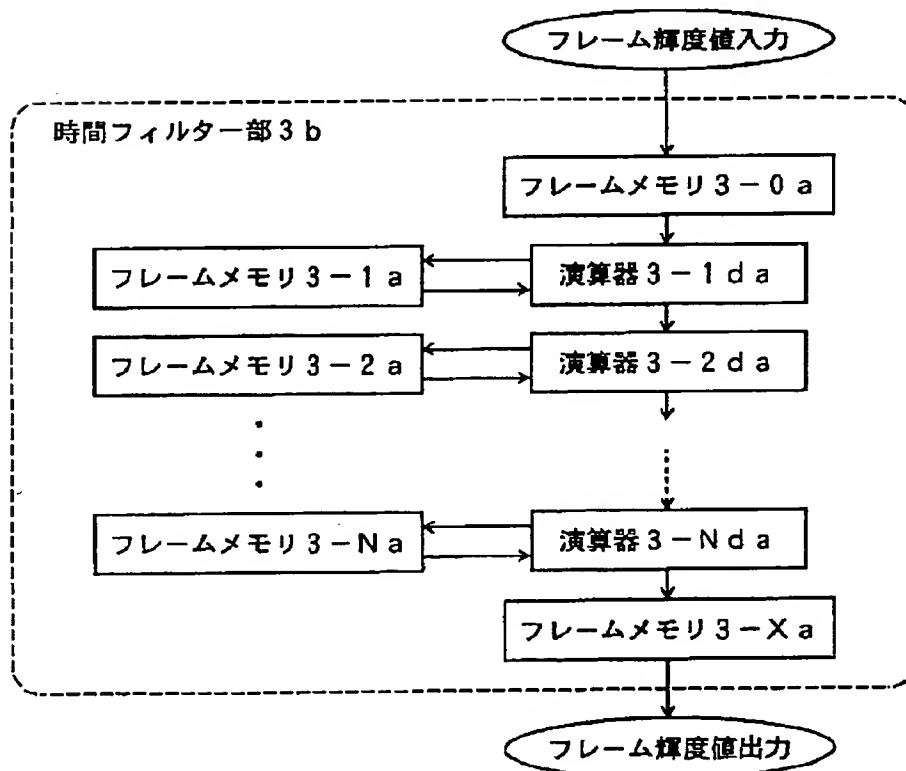
【図5】



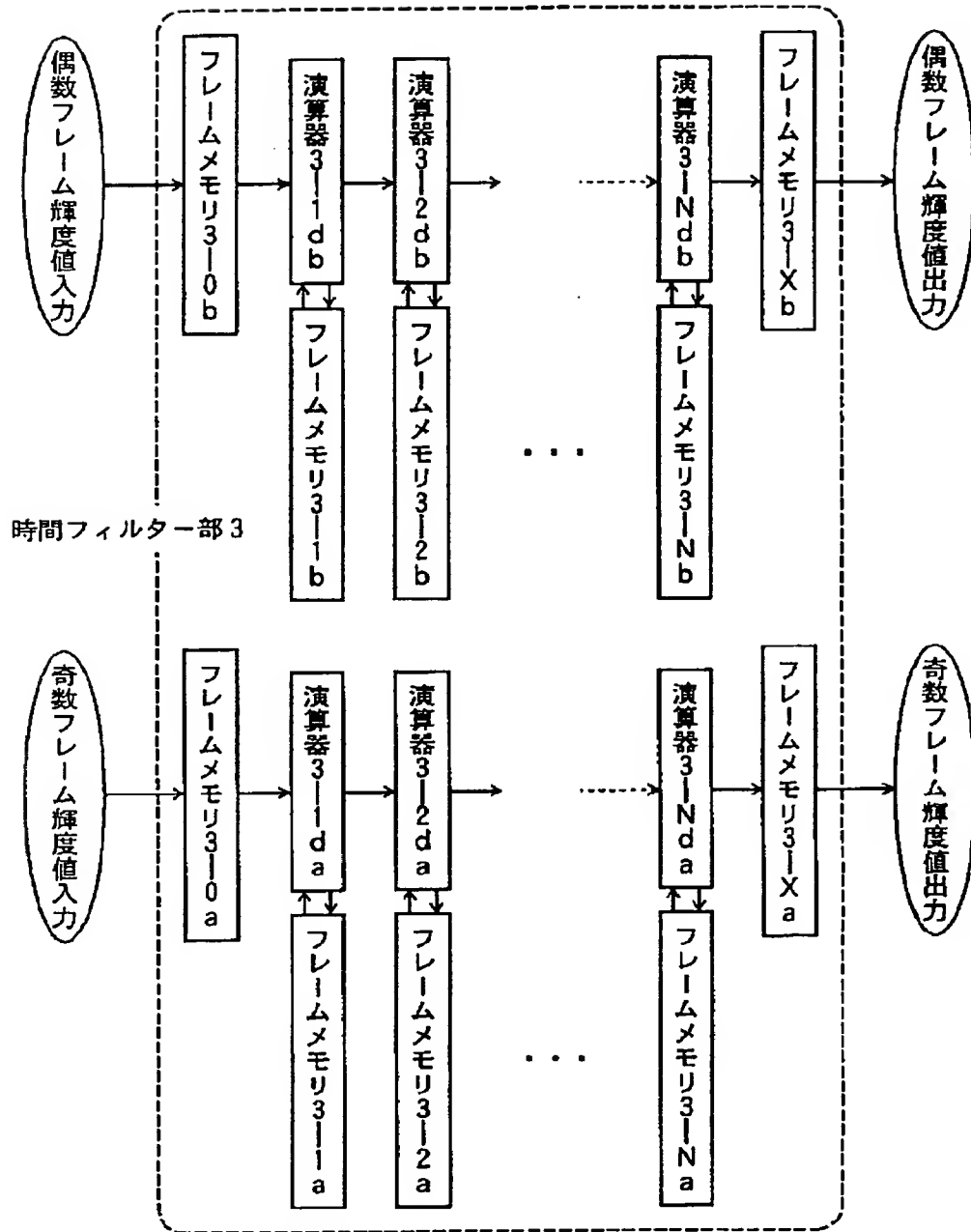
【図 6】



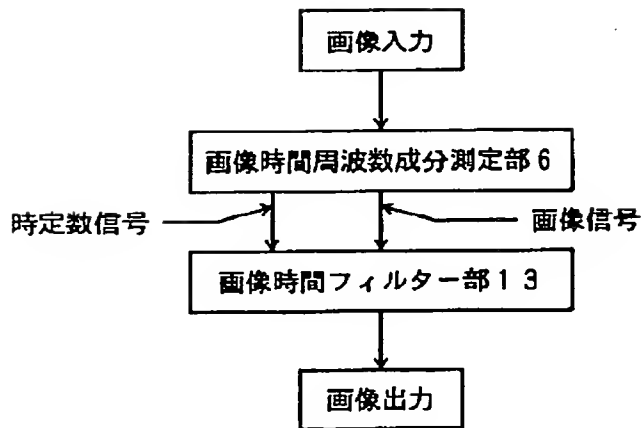
【圖 8】



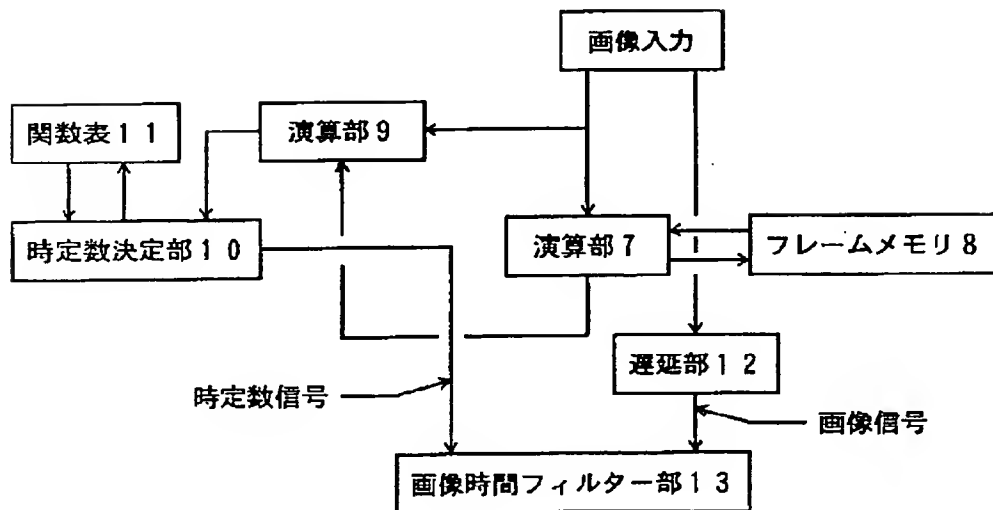
【図7】



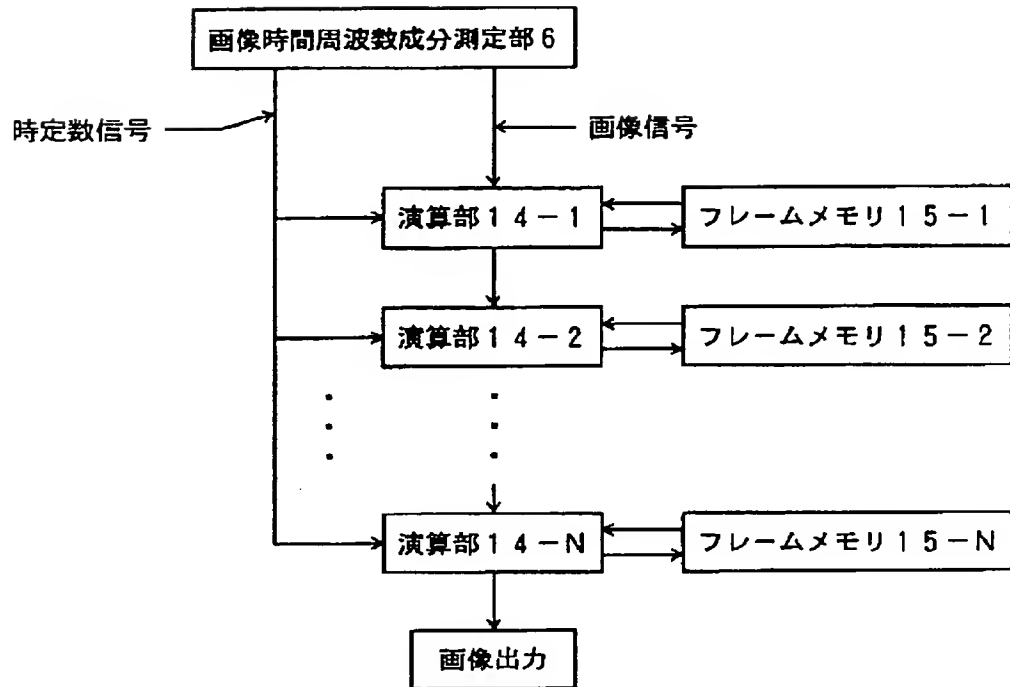
【図 9】



【図 10】



【図11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

H 0 4 N 5/14

識別記号

F I

H 0 4 N 5/14

B

(58) 調査した分野 (Int. Cl. ⁶, D B 名)

G09G 5/00

G09G 5/36

H04N 5/14